

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-218096

(43)公開日 平成11年(1999)8月10日

(51)Int.Cl.
F 04 D 29/30

識別記号

F I
F 04 D 29/30

A

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-33769

(22)出願日 平成10年(1998)1月31日

(71)出願人 000010087
東陶機器株式会社
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

(72)発明者 塩谷 正夫
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

(72)発明者 原賀 久人
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

(72)発明者 中村 讓
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

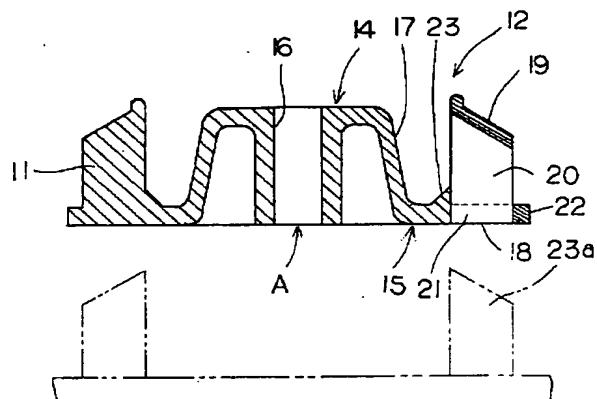
(74)代理人 弁理士 中前 富士男

(54)【発明の名称】 高圧ファン

(57)【要約】

【課題】 一体成形が容易で、しかも発生する騒音が小さな高圧ファンを提供する。

【解決手段】 中央にボス部14を有し、その周囲に支持部材15を介して多数の翼板11が周方向に隙間を有して設けられ、使用にあつては高速回転する羽根車12と、そのケーシング13を有する高圧ファン10において、多数の翼板11の一方の軸方向端部間に、成型及び脱型時に各翼板11間の隙間からなる風通路20を形成する内型板23aが軸方向に挿通する多数の開孔21を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中央にボス部を有し、その周囲に支持部材を介して多数の翼板が周方向に隙間を有して設けられ、使用にあっては高速回転する羽根車と、そのケーシングを有する高圧ファンにおいて、前記多数の翼板の一方の軸方向端部間に、成型及び脱型時に前記各翼板間の隙間からなる風通路を形成する内型板が軸方向に挿通する多数の開孔を設けたことを特徴とする高圧ファン。

【請求項2】 前記風通路の幅はその全長にわたって同一か、又は通過する空気に巻き込みを発生しない程度で半径方向に徐々に拡幅している請求項1記載の高圧ファン。

【請求項3】 前記翼板の半径方向外側の後退角が、該翼板の半径方向内側の後退角より大きいターボファンからなる請求項1又は2記載の高圧ファン。

【請求項4】 前記多数の翼板の他方の軸方向端部を密閉状態で連結する連結部材が設けられ、前記風通路の軸方向高さが半径外方向に狭まっている請求項1～3のいずれか1項に記載の高圧ファン。

【請求項5】 前記ボス部は、前記多数の翼板と軸方向にみて同一位置にあって、前記支持部材の内側基端は前記ボス部の他方側に連結され、更に、該支持部材の中間部分は円錐台状となって、前記風通路の内側入口側の風ガイド壁となっている請求項1～4のいずれか1項に記載の高圧ファン。

【請求項6】 前記多数の翼板の外側で軸方向の一方側端部には補強用周縁部が設けられている請求項1～5のいずれか1項に記載の高圧ファン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、羽根車の成型が容易でしかも静音化が可能な多翼型の高圧ファンに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の高圧ファンにおいては、多数の翼板を周方向に所定距離で配置し、それぞれの翼板によって形成される風通路が後退角となったターボファンが、例えば、特開昭55-66696号公報や特開平8-159091号公報等において提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記公報記載のターボファンにおいては、周方向に均等配置される翼板の枚数が少なく、しかも隣り合う翼板によって形成される風通路が半径方向に広くなっているので、騒音が発生し易いという問題がある。そこで、翼板の枚数を増加して静音化した多翼ファンを前記ターボファンに適用することが考えられるが、隣り合う翼板の間隔が小さく、しかも各翼板が半径方向に徐々に屈曲している多数の翼を有する多翼ファンを、プラスチック素材を用い

て成形しようとする場合には、翼板とこれの軸方向の一方を支持する支持部材の一体成形は可能であるが、更に、翼板の軸方向の他方を支持する支持部材を含めた羽根車の一体成形は極めて困難であった。また、風通路の出口側の軸方向長さ（即ち、高さ）が風通路の入口側の軸方向長さより小さくなっているターボファンにおいては、従来のターボファンの形状をそのまま保持したでは、射出による一体成形はできなかった。一方、本出願人が鋭意研究した結果、多翼ファンにおいては仮にそれがターボファンであっても、羽根車を高速回転させた場合には、軸方向に逃げる風は殆どなく、従って、多数の翼板を支持する片側の支持部材に風通路に通ずる開孔があっても、多翼ファンの性能には大きな障害とならないことを確認した。本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、一体成形が容易で、しかも発生する騒音が小さな高圧ファンを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 前記目的に沿う請求項1記載の高圧ファンは、中央にボス部を有し、その周囲に支持部材を介して多数の翼板が周方向に隙間を有して設けられ、使用にあっては高速回転する羽根車と、そのケーシングを有する高圧ファンにおいて、前記多数の翼板の一方の軸方向端部間に、成型及び脱型時に前記各翼板間の隙間からなる風通路を形成する内型板が軸方向に挿通する多数の開孔を設けている。請求項2記載の高圧ファンは、請求項1記載の高圧ファンにおいて、前記風通路の幅はその全長にわたって同一か、又は通過する空気に巻き込みを発生しない程度で半径方向に徐々に拡幅している。

【0005】 請求項3記載の高圧ファンは、請求項1又は2記載の高圧ファンにおいて、前記翼板の半径方向外側の後退角が、該翼板の半径方向内側の後退角より大きいターボファンからなっている。請求項4記載の高圧ファンは、請求項1～3のいずれか1項に記載の高圧ファンにおいて、前記多数の翼板の他方の軸方向端部を密閉状態で連結する連結部材が設けられ、前記風通路の軸方向高さが半径外方向に狭まっている。請求項5記載の高圧ファンは、請求項1～4のいずれか1項に記載の高圧ファンにおいて、前記ボス部は、前記多数の翼板と軸方向にみて同一位置にあって、前記支持部材の内側基端は前記ボス部の他方側に連結され、更に、該支持部材の中間部分は円錐台状となって、前記風通路の内側入口側の風ガイド壁となっている。請求項6記載の高圧ファンは、請求項1～5のいずれか1項に記載の高圧ファンにおいて、前記多数の翼板の外側で軸方向の一方側端部には補強用周縁部が設けられている。

【0006】

【発明の実施の形態】 続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。ここに、図1は本発明の一実施の形

態に係る高圧ファンの羽根車の側断面図、図2は同高圧ファンの羽根車の平断面図、図3は図2におけるB矢視部の拡大図、図4は同高圧ファンの全体断面図である。

【0007】図1～図4に示すように、本発明の一実施の形態に係る高圧ファン10は、各翼板11が後退角となつたターボファンからなつて、図示しない駆動モータの出力軸に接続される羽根車12と、この羽根車12のケーシング13を有している。以下、これらについて詳しく説明する。

【0008】前記羽根車12は射出成形が可能な合成樹脂（例えば、ABS、PP等）からなつて、中央にボス部14を有している。このボス部14の周囲に支持部材15を介して、多数の翼板11が周方向に隙間を有して設けられている。前記ボス部14は中央に取付け孔16を備え、図示しない駆動モータの出力軸がボス部14の一方の軸方向端部（A側）又は反対側から嵌入固定できる構造となっている。ボス部14の他端部には略円錐台状の支持部材15の内側部分を構成し、風ガイド壁を構成する円錐台板部17の内側基端が接続され、その外側には支持部材15の外側部分を構成する円形平面状の基板部18が連結されている。

【0009】前記基板部18には、少しの隙間を有して円周方向に所定間隔で並べられた翼板11の一方の軸方向端部が固定されている。この翼板11の他方の軸方向端部には、半径方向に斜め傾斜した連結部材の一例である連結基板19が一体的で（かつ密閉状態で）連結されている。この連結基板19と基板部18との間隔は半径外方向に小さくなつて、即ち、翼板11の高さが半径外方向に徐々に小さくなつて、隣り合う翼板11によって形成される風通路20の軸方向高さが、半径外方向に徐々に狭くなっている。

【0010】翼板11は、円周方向に60～120枚備え、図2、図3に示すように、風通路20の入口側の角度（θ1）より、出口側の角度（θ2）の方が更に大きくなっている。そして、翼板11の外径に対する内径の比は、0.65～0.75程度となっている。そして、図3に示すように、翼板11の厚みtは、翼板11の長さ方向に略同一の厚みとなつてゐるが、翼板11の取付け角度が半径外方向に徐々に後退角が大きくなつてゐるので、結果として風通路は外側方向に略同じ幅となつてゐる。ここで、風通路20の幅は通過する空気を巻き込みを生じない程度で半径方向に徐々に拡幅してもよい。

【0011】図1、図3に示すように、隣り合う翼板11によって形成される風通路20と同一断面を有する開孔21が基板部18に設けられ、この基板部18の周囲に更に補強用の周縁部22が設けられている。そして、各翼板11の半径方向内側部分には、補強用の三角リブ23が設けられているが、この三角リブ23は、図1に示すように、一定の後退角で配置された翼板11に円滑に連結するように、半径方向に斜めに取付けられてい

る。この実施の形態における羽根車12においては、翼板11の半径方向外側は、周縁部22で補強され、その内側は三角リブ23で補強されているので、開孔21と風通路20によって分離されている翼板11の高速回転によるより十分な補強を図ることができる。

【0012】そして、以上のように、基板部18に開孔21を設けることによって、多数の曲がった翼板11を有する羽根車12の一体成形が可能となる。即ち、図1に示すように、羽根車12の上方向の外側形状を形成する図示しない上型と、この上型に軸心を合わせて取付けられ、羽根車12の下方向の外側形状を形成する下型を向かい合わせて金型が形成されるが、この下型に風通路20を形成する多数の脱型可能な内型板（挿入板）23aを組付けることによって、羽根車12全体を射出一体成形する金型ができることになる。

【0013】一方、この羽根車12が回転自由に取付けられるケーシング13は、従来の高圧ファンのケーシングと同様、合成樹脂素材又は金属素材からなつて、軸方向の片側に図示しない風入口を有し、外側周囲の一部に風出口24を有している。

【0014】従つて、ケーシング13内に組付けられたこの羽根車12を図示しない駆動モータによって高速回転（15000～25000 rpm）すると、通常のファンと同様、羽根車12に高速回転に伴う遠心力によつて空気の流れが形成される。ここで、ケーシング13の風入口から入った空気は、円錐台板部17によってガイドされて、隣り合う翼板11によって形成される風通路20内に侵入する。ここで、従来のターボファンにおいては、翼板の数が7～16枚であるのに対し、本実施の形態に係る羽根車12においては、翼板11の数を60～120枚とし、更に、翼板11の内外径比を0.65～0.75程度と大きくしているので、風通路20の幅が入口から出口方向にかけて略同一となり、これによつて、風量、風圧を同一条件にしても、風の流れが均一となつて、騒音の発生が著しく減少する。なお、この実施の形態に係る高圧ファン10においては、従来型のターボファンに比較して、約15dBの騒音の低下が確認されている。

【0015】更には、この高圧ファン10の羽根車12は組み立て方式ではなくて、一体成形によって製造可能であるので、極めて製造コストが低減する。ここで、この実施の形態に係る高圧ファン10においては、従来のターボファンと異なり、一体成形を行つたために、翼板11の一方側を支持する基板部18に開孔21を設けているが、この実施の形態に係る高圧ファン10における風通路20の幅は狭く、更に羽根車12は高速回転しているので、開孔21から軸方向に抜ける風は極めて僅少であり、従つて、ファンの運転には全く支障がないことになる。そして、この高圧ファン10においては、翼板11の他方側に設けられている連結基板19が斜めとなつ

ているので、吹き出される空気が圧縮されて、風出口24から排出される。

【0016】この実施の形態においては、羽根車12の内外径比を0.65～0.75としているが、0.65未満であると、入口側の風通路と出口側の風通路の幅の差が大きくなつて、流れが均一で無くなり、騒音が発生し易くなるからであり、0.75を超えると吹き出される圧力が下がるからである。また、翼板11の枚数を60～120枚に設定したのは、翼板の枚数が少ない場合には、従来のターボファンに近づいて、騒音が発生し易くなり、翼板の枚数を多くすると、製造が困難となり、更には翼板11も薄くなるので、強度上問題が生じるからである。

【0017】前記実施の形態においては、ボス部の他端側に支持部材を取付け、この支持部材を円錐台状に屈曲して、その基板部に翼板を取付けているが、本発明はこの構造に限定されるものではなく、ボス部の一端側（即ち、A側）に直接基板部を取付けるようにしてもよく、更にはボス部の長さを変えてもよい。また、翼板11の他端側の連結基板は断面斜めに設けているが、半径方向に合わせて平面状に形成してもよい。そして、この実施の形態においては、材料をプラスチックとした比較的小型の高圧ファンについて説明したが、例えば、アルミダイキャスト等で製造する中型のファンや、更に大型のファンについても本発明は適用される。

【0018】

【発明の効果】請求項1～6記載の高圧ファンは、多数の翼板の一方の軸方向端部には、成型及び脱型時に各翼板間の隙間からなる風通路を形成する内型板が軸方向に挿通する多数の開孔を設けているので、射出一体成形が可能となって、製造原価が低減できる。特に、請求項2記載の高圧ファンにおいては、風通路の幅はその全長にわたって同一か、又は通過する空気に巻き込みを発生しない程度で半径方向に徐々に拡幅しているので、乱流や風の巻き込みが抑制されて、発生する騒音を低く抑える

ことができる。請求項3記載の高圧ファンにおいては、翼板の半径方向外側の後退角が、該翼板の半径方向内側の後退角より大きいターボファンからなつてるので、より大きな風圧を得ることができる。請求項4記載の高圧ファンは、多数の翼板の他方の軸方向端部を密閉状態で連結する連結部材が設けられ、風通路の高さが半径方向に狭まっているので、これによって、風流れ方向に圧縮されて、比較的大きな風圧の風を得ることができる他、翼板の支持がより強固になる。請求項5記載の高圧ファンは、支持部材の内側基端はボス部の他方側に連結され、更に、該支持部材の中間部分は円錐台状となつて、風通路の内側入口側の風ガイド壁となつてるので、風抵抗が小さくなり、これによって効率良く、風を発生させることができる。そして、請求項6記載の高圧ファンは、多数の翼板の外側で軸方向の一方側端部には補強用周縁部が設けられているので、翼板を強固に構成でき、これによって羽根車の高速回転が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る高圧ファンの羽根車の側断面図である。

【図2】同高圧ファンの羽根車の平面図である。

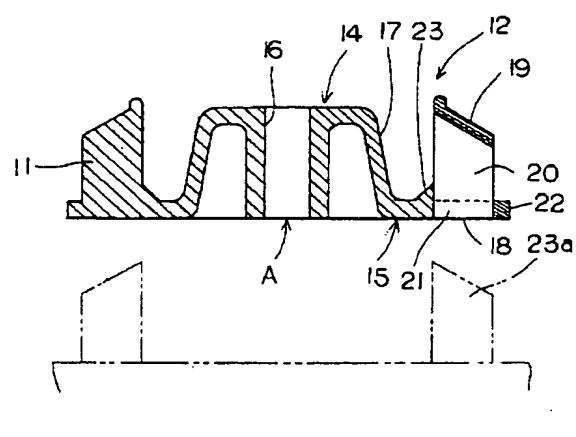
【図3】図2におけるB矢視部の拡大図である。

【図4】同高圧ファンの全体断面図である。

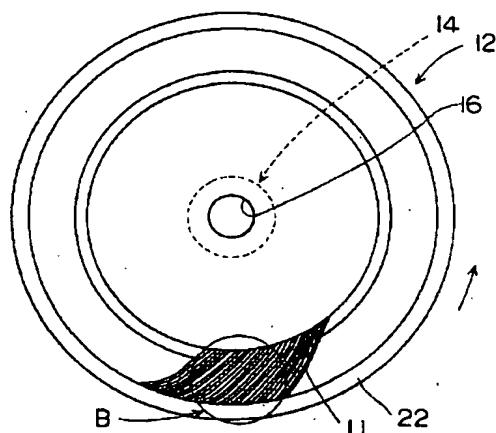
【符号の説明】

10	高圧ファン	11	翼板
12	羽根車	13	ケーシング
14	ボス部	15	支持部材
16	取付け孔	17	円錐台板
18	基板部	19	連結基板
20	風通路	21	開孔
22	周縁部	23	三角リブ
23a	内型板（挿入板）	24	風出口

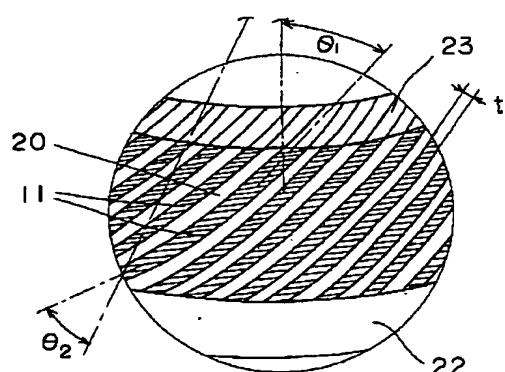
【図1】



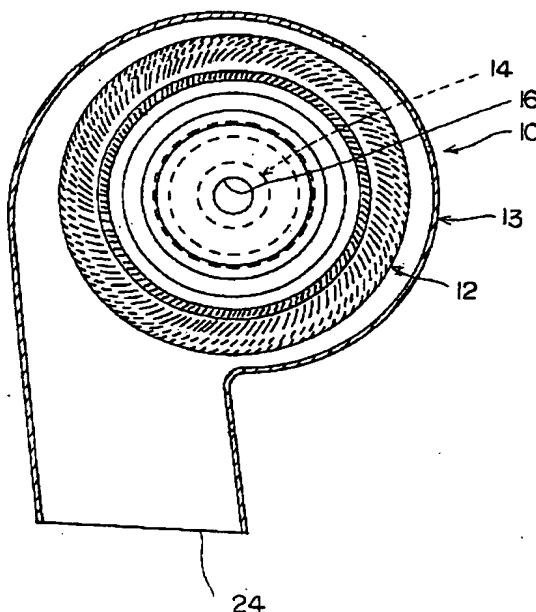
【図2】



【図3】



【図4】



(19) Japan Patent Office (JP)

(12) **Japanese Unexamined Patent Application Publication (A)**

(11) **Japanese Unexamined Patent Application Publication**

H11-218096

(43) Publication date 10 August 1999

(51) Int. Cl.⁶
F 04 D 29/30

Identification symbols

FI
F 04 D 29/30

A

Request for examination: Not yet requested Number of claims: 6 FD (5 pages total)

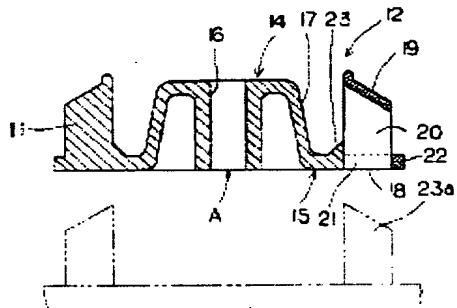
(21) Application number	H10-33769	(71) Applicant	000010087 Toto Kiki Ltd. 2-1-1 Nakashima, Kokura-kita-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka-ken
(22) Date of application	31 January 1998	(72) Inventor	Shiotani, Masao c/o Toto Kiki Ltd., 2-1-1 Nakashima, Kokura-kita-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka-ken
		(72) Inventor	Haraga, Hisato c/o Toto Kiki Ltd., 2-1-1 Nakashima, Kokura-kita-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka-ken
		(72) Inventor	Nakamura, Yuzuru c/o Toto Kiki Ltd., 2-1-1 Nakashima, Kokura-kita-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka-ken
		(74) Representative	Patent Attorney Nakamae, Fujio

(54) (Title of the invention) High pressure fan

(57) (Abstract)

(Problem) To provide a high pressure fan which is easily integrally molded and has low emitted noise.

(Solution) In a high pressure fan 10 having a boss 14 at the center, with numerous blades 11 provided circumferentially at intervals over a supporting member 15 around the boss, and having an impeller 12 which rotates at high speed when the fan is used, and the casing 13 thereof, between the ends of the numerous blades 11 at one side thereof in the axial direction, numerous openings 21 are provided, through which inner mold plates 23a, which form air passages 20 consisting of the gaps between the blades 11, pass axially during molding and mold separation.



(Scope of patent claims)

(Claim 1) A high pressure fan having a boss at the center, with numerous blades provided circumferentially at intervals over a supporting member around the boss, and having an impeller which rotates at high speed when the fan is used, and the casing thereof, distinguished in that

between the ends of the aforementioned numerous blades at one side thereof in the axial direction, numerous openings are provided, through which inner mold plates, which form air passages consisting of the gaps between the aforementioned blades, pass axially during molding and mold separation.

(Claim 2) A high pressure fan as set forth in Claim 1, wherein the width of the aforementioned air passages is either the same along their entire length or is gradually broadened in the radial direction sufficiently to prevent entrainment of air passing through them.

(Claim 3) A high pressure fan as set forth in Claim 1 or 2, consisting of a turbofan wherein the sweepback angle of the aforementioned blades at the outside in the radial direction is greater than the sweepback angle of said blades at the inside in the radial direction.

(Claim 4) A high pressure fan as set forth in any one of Claims 1 through 3, wherein a linking member is provided, which links the other axial end of the numerous blades in a closed state, and the height of the aforementioned air passages in the axial direction narrows radially outward.

(Claim 5) A high pressure fan as set forth in any one of Claims 1 through 4, wherein the aforementioned boss is in the same position as the aforementioned numerous blades when viewed axially, the inside base end of the aforementioned supporting member is linked to the other side of the aforementioned boss, and the middle part of said supporting member has the shape of a conical frustum and forms the air guide wall on the inner inlet side of the aforementioned air passages.

(Claim 6) High pressure fan as set forth in any one of Claims 1 through 5, wherein a reinforcing rim is provided at the outside of the aforementioned numerous blades at one axial end.

(Detailed description of the invention)

(0001)

(Technical field of the invention) The present invention relates to multiblade high pressure fans for which the impeller is easy to mold and which can be made low-noise.

(0002)

(Prior art) Among conventional high pressure fans, turbofans wherein numerous blades are arranged circumferentially at a specific distance and air passages formed by the respective blades have a sweepback angle are proposed for instance in Japanese Unexamined Patent Application Publication S55-66696 and Japanese Unexamined Patent Application Publication H8-159091.

(0003)

(Problem to be solved by the invention) However, in the turbofans described in the aforementioned publications, the number of blades arranged uniformly in the circumferential direction is small, and the air passages formed by adjacent blades widen in the radial direction, so there is the problem of noise being easily generated. In this connection, the possibility has been considered of adapting a multiblade fan, made low-noise by increasing the number of blades, to the aforementioned turbofan, but when one wishes to mold a multiblade fan having numerous blades with a small gap between adjacent blades and with the blades curving gently in the radial direction using a plastic material, while integral molding of the blades and the supporting member which

supports one axial end of the blades is possible, integral molding of the impeller, which additionally includes the supporting member that supports the other axial end of the blades, has been very difficult. Furthermore, for turbofans where the axial length (i.e. height) of the air passage at the outlet side is smaller than the axial length of the air passage on the inlet side, integral injection molding has not been possible if the shape of conventional turbofans is kept as it is. Moreover, the applicants, as a result of concerted research efforts, confirmed that in a multiblade fan, even assuming that it is a turbofan, when the impeller is rotated at high speed, there is almost no air which escapes in the axial direction, so even if there are openings leading to the air channel in the supporting member which supports numerous blades on one side, it does not substantially hinder the performance of the multiblade fan. The present invention was made in view of this situation, and has the objective of providing a high pressure fan that is easily integrally molded and has low emitted noise.

(0004)

(Means of solving the problem) The high pressure fan as set forth in Claim 1, which accords with the aforementioned objective, is a high pressure fan having a boss at the center, with numerous blades provided circumferentially at intervals over a supporting member around the boss, and having an impeller which rotates at high speed when the fan is used, and the casing thereof, wherein, between the ends of the aforementioned numerous blades at one side thereof in the axial direction, numerous openings are provided, through which inner mold plates, which form air passages consisting of the gaps between the aforementioned blades, pass axially during molding and mold separation. The high pressure fan as set forth in Claim 2 is a high pressure fan as set forth in Claim 1, wherein the width of the aforementioned air passages is either the same along their entire length or is gradually broadened in the radial direction sufficiently to prevent entrainment of air passing through them.

(0005) The high pressure fan as set forth in Claim 3 is a high pressure fan as set forth in Claim 1 or 2, consisting of a turbofan wherein the sweepback angle of the aforementioned blades at the outside in the radial direction is greater than the sweepback angle of said blades at the inside in the radial direction. The high pressure fan as set forth in Claim 4 is a high pressure fan as set forth in any one of Claims 1 through 3, wherein a linking member is provided, which links the other axial end of the numerous blades in a closed state, and the height of the aforementioned air passages in the axial direction narrows radially outward. The high pressure fan as set forth in Claim 5 is a high pressure fan as set forth in any one of Claims 1 through 4, wherein the aforementioned boss is in the same position as the aforementioned numerous blades when viewed axially, the inside base end of the aforementioned supporting member is linked to the other side of the aforementioned boss, and the middle part of said supporting member has the shape of a conical frustum and forms the air guide wall on the inner inlet side of the aforementioned air passages. The high pressure fan as set forth in Claim 6 is a high pressure fan as set forth in any one of Claims 1 through 5, wherein a reinforcing rim is provided at the outside of the aforementioned numerous blades at one axial end.

(0006)

(Modes of embodiment of the invention) Next, specific modes of embodiment of the present invention are described with reference to the appended drawings in order to further understanding of the present invention. Here, Figure 1 is a

lateral cross-sectional drawing of the impeller of the high pressure fan in one mode of embodiment of the present invention; Figure 2 is a planar cross-sectional drawing of the impeller of the same high pressure fan; Figure 3 is an enlarged view of the area indicated by arrow B in Figure 2; and Figure 4 is an overall cross-sectional drawing of the same high pressure fan.

(0007) As shown in Figures 1 through 4, the high pressure fan 10 of one mode of embodiment of the present invention consists of a turbofan, in which the blades 11 have a sweepback angle, and which contains an impeller 12 connected to the output shaft of an unillustrated drive motor, and the casing 13 of this impeller 12. These are described in detail below.

(0008) The aforementioned impeller 12 is made of injection moldable synthetic resin (e.g. ABS, PP, etc.), and has a boss 14 at the center. Numerous blades 11 are provided circumferentially at intervals over a supporting member 15 around the boss 14. The boss 14 is provided with a mounting hole 16 at its center, and has a structure which allows an unillustrated drive motor output shaft to be inserted and secured from one axial end of the boss 14 (side A) or from the opposite side. To the other end of the boss 14 is connected the inner base end of a conical frustum plate part 17, which constitutes the inner part of the substantially conically shaped supporting member 15 and an air guide wall, and a round flat base plate part 18 which constitutes the outer part of the supporting member 15 is joined to the outer side thereof.

(0009) To the aforementioned base plate 18 is secured one axial end of the blades 11, which are lined up circumferentially at a specific spacing with slight gaps between them. A linking base plate 19, which is an example of a linking member slanted diagonally in the radial direction, is linked integrally (and in a closed state) to the other axial end of the blades 11. The spacing between the linking base plate 19 and the base plate part 18 becomes smaller in the radially outward direction, i.e. the height of the blades 11 becomes gradually smaller in the radially outward direction, making the axial height of the air channels 10 formed by adjacent blades 11 gradually smaller in the radially outward direction.

(0010) 60 to 120 blades 11 are provided circumferentially, with the outlet side angle (β_2) of the air passage 20 being greater than the inlet side angle (β_1), as shown in Figure 2 and Figure 3. The ratio of outer diameter to inner diameter of the blades 11 is about 0.65 to 0.75. The thickness t of the blades 11 is substantially the same along the length of the blades 11, as shown in Figure 3, but since the mounting angle of the blades 11 exhibits a sweepback angle that gradually increases in the radially outward direction, the air passages as a result have substantially the same width in the outward direction. Here, the width of the air passages 20 may also be gradually broadened in the radial direction sufficiently to prevent entrainment of air passing through them.

(0011) As shown in Figure 1 and Figure 3, openings 21 having the same cross-section as the air channels 20 formed by adjacent blades 11 are provided in the base plate part 18, and a reinforcing rim 22 is furthermore provided around the base plate part 18. The radially inside part of the blades 11 is also provided with a reinforcing triangular rib 23, which is attached

in a radially diagonal direction, as shown in Figure 1, so as to smoothly join the ribs to the blades 11, which are arranged with a certain sweepback angle. In the impeller 12 of this mode of embodiment, the radially outer side of the blades 11 is reinforced by the rim 22, while the inner side is reinforced by the triangular rib 23, making it possible to provide more thorough reinforcement under high speed revolution of the blades 11, which are separated by the openings 21 and air passages 20.

(0012) Providing openings 21 in the base plate part 18 as described above enables integral molding of an impeller 12 having numerous curved blades 11. Namely, as shown in Figure 1, an unillustrated top mold which forms the upper outer shape of the impeller 12, and bottom mold which is mounted concentrically to the top mold and forms the lower outer shape of the impeller 12, are joined facing each other to form the mold, and by fitting this bottom mold with numerous mold-separable inner wall plates (insert plates) 23a which form the air passages 20, a mold is obtained for performing integral injection molding of the entire impeller 12.

(0013) Furthermore, the casing 13, which is mounted to allow free rotation of the impeller 12, similarly to conventional high pressure fan casings, is made of synthetic resin material or metal material, and contains an unillustrated air inlet on one axial side and an air outlet 24 in a portion of the outer periphery.

(0014) Therefore, when the impeller 12 mounted inside the casing 13 is rotated at high speed (15000 to 25000 rpm) by the unillustrated drive motor, an air flow is formed due to the centrifugal force of the impeller 12 under high speed rotation, just as in convention fans. Here, air which has entered through the air inlet of the casing 13 is guided by the conical frustum plate part 17 and penetrates into the air passages 20 formed by adjacent blades 11. Here, while in conventional turbofans the number of blades was 7 to 16, in the impeller 12 of the present mode of embodiment, the number of blades 11 is 60 to 120, and further, the inner to outer diameter ratio of the blades 11 is made large at about 0.65 to 0.75, so the width of the air passages 20 becomes substantially the same from the inlet to the outlet, and thus even if the air flow rate and air pressure parameters are made the same, the air flow will be uniform, remarkably reducing the generation of noise. A noise reduction of approximately 15 dB as compared to conventional turbofans has been confirmed with the high pressure fan 10 of this mode of embodiment.

(0015) Moreover, since the impeller 12 of this high pressure fan 10 is not of the assembled type but can be manufactured by integral molding, the manufacturing costs are greatly reduced. Here, in the high pressure fan 10 of this mode of embodiment, unlike in conventional turbofans, in order to perform integral molding, openings 21 are provided in the base plate part 18 which supports one side of the blades 11, but since the width of the air passages 20 in the high pressure fan 10 of this mode of embodiment is narrow and the impeller 12 rotates at high speed, very little air escapes in the axial direction through the openings 21, so there is no hindrance of the overall operation of the fan. Furthermore, since the linking base plate 19 provided on the other side of the blades 11 in this high pressure fan 10 is

diagonal, the emitted air is discharged compressed through the air outlet 24.

(0016) In this mode of embodiment, the inner to outer diameter ratio of the impeller 12 was made 0.65 to 0.75. This is because if it is less than 0.65, then the difference in width between the air passage on the inlet side and the air passage on the outlet side will become too large and uniformity of flow will be lost, making it prone to generation of noise, while if it is more than 0.75, the discharged pressure will fall. Furthermore, the number of blades 11 was set at 60 to 120 because if there are fewer blades, then it will approach a conventional turbofan and become prone to generation of noise, while if there are more blades, manufacturing will become difficult and the blades 11 will become thinner, causing strength problems.

(0017) While in the mode of embodiment described above, a supporting member was attached to the other end of the boss, and this supporting member was curved into a conical frustum shape and blades were attached to the base plate part thereof, the present invention is not limited to this structure: the base plate part may also be directly attached to the first side of the boss (i.e. side A), and the length of the boss may also be changed. Furthermore, while the linking base plate at the other end of the blades 11 was made diagonal in cross-section, it may also be planar in the radial direction. Moreover, while in this mode of embodiment, a relatively small sized high pressure fan using plastic as the material was described, the present invention can also be applied for instance to medium sized fans manufactured by aluminum casting, as well as to large sized fans.

(0018)

(Effect of the invention) In the high pressure fan as set forth in Claims 1 through 6, between the ends of the aforementioned numerous blades at one side thereof in the axial direction, numerous openings are provided, through which inner mold plates, which form air passages consisting of the gaps between the aforementioned blades, pass axially during molding and mold separation, thereby making integral injection molding possible and allowing the manufacturing costs to be reduced. In particular, in the high pressure fan as set forth in Claim 2, the width of the air passages is either the same along their entire length or is gradually broadened in the radial direction sufficiently to prevent entrainment of air passing through them, so turbulence and entrainment of air is inhibited, making it

possible to minimize the noise generated. In the high pressure fan as set forth in Claim 3, the sweepback angle of the blades at the outside in the radial direction is greater than the sweepback angle of said blades at the inside in the radial direction, making it possible to obtain greater air pressure. In the high pressure fan as set forth in Claim 4, a linking member is provided, which links the other axial end of the numerous blades in a closed state, and the height of the air passages narrows in the radial direction, making it possible to achieve compression in the direction of air flow and obtain air of relative high air pressure, as well as making the support of the blades stronger. In the high pressure fan as set forth in Claim 5, the inner base end of the supporting member is linked to the other side of the boss, and the middle part of said supporting member has the shape of a conical frustum and forms the air guide wall on the inner inlet side of the air passages, thereby reducing wind resistance and thus making it possible to efficiently generate wind. Furthermore, in the high pressure fan as set forth in Claim 6, a reinforcing rim is provided at the outside of the numerous blades at one axial end, thus making it possible to make the blades stronger, thereby allowing high speed rotation of the impeller.

(Brief description of the figures)

(Figure 1) is a lateral cross-sectional drawing of the impeller of the high pressure fan in one mode of embodiment of the present invention.

(Figure 2) is a planar cross-sectional drawing of the impeller of the same high pressure fan.

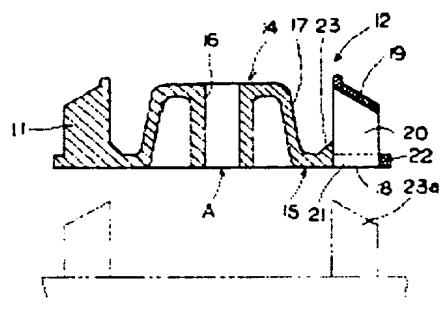
(Figure 3) is an enlarged view of the area indicated by arrow B in Figure 2.

(Figure 4) is an overall cross-sectional drawing of the same high pressure fan.

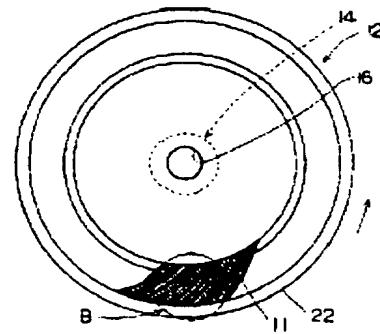
(Description of captions)

10	High pressure fan	11	Blade
12	Impeller	13	Casing
14	Boss	15	Supporting member
16	Mounting hole	17	Conical frustum plate part
18	Base plate part	19	Linking base plate
20	Air passage	21	Opening
22	Rim	23	Triangular rib
23a	Inner mold plate (insert plate)	24	Air outlet

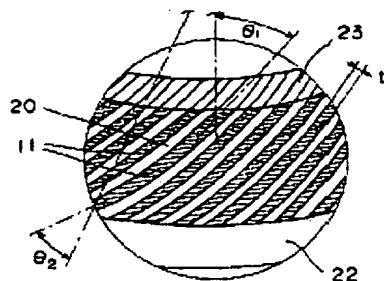
(Figure 1)



(Figure 2)



(Figure 3)



(Figure 4)

